

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 82 04529**

---

(54) Atténuateur électrolytique de flux lumineux.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). G 02 F 1/17; C 25 D 17/02.

(22) Date de dépôt..... 17 mars 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 38 du 23-9-1983.

---

(71) Déposant : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, établissement de caractère scienti-  
fique, technique et industriel. — FR.

(72) Invention de : Bernard Bodin et Robert Meyer.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Brevatome,  
25, rue de Ponthieu, 75008 Paris.

La présente invention a trait aux systèmes connus sous le terme général d'atténuateurs électrolytiques de flux lumineux et qui servent à faire varier l'intensité du flux d'un faisceau de lumière par passage au travers de couches métalliques minces absorbantes déposées par voie électrolytique sur des surfaces transparentes, dans des cellules qui renferment un électrolyte approprié à cet effet. De tels appareils, qu'ils fonctionnent comme atténuateurs à intensité de lumière variable ou comme obturateurs, sont en général réversibles, c'est-à-dire que le dépôt métallique absorbant peut être à volonté rendu plus épais ou plus mince en fonction de l'intensité et du sens du courant électrique qui traverse l'électrolyte.

En se référant à la figure 1 ci-jointe on va décrire un exemple d'atténuateur de flux lumineux d'un type en soi connu.

Le dispositif connu décrit sur la figure 1 est traversé par un flux lumineux F qui subit une atténuation, c'est-à-dire une variation de son intensité entre l'entrée dans le dispositif et la sortie de celui-ci. Il est constitué essentiellement par une cellule électro-chimique dans laquelle une substance est déposée sur une des électrodes.

L'atténuateur représenté sur la figure 1 comporte essentiellement un boîtier 1 transparent, de forme générale aplatie, qui comporte un fond 2 et un couvercle 3 en verre ayant une forme plane et étant parallèles l'un à l'autre. La cellule électrolytique à proprement parler 4 est fermée par un mur latéral de fermeture 5 qui assure le confinement étanche d'un électrolyte liquide à l'intérieur du boîtier 1. Le boîtier 1 comporte sur la face interne du fond 2, une électrode 6 transparente et conductrice, dite électrode active,

sur laquelle viennent se déposer les cations métalliques contenus dans l'électrolyte. Un cache opaque 7 ainsi que la contre électrode 8 définissent dans le boîtier 1 une fenêtre de passage 9 pour le flux lumineux F. Dans le cas particulier décrit, la contre électrode 8 est en argent et l'électrolyte, qui baigne les deux électrodes 6 et 8, contient lui aussi des ions  $Ag^+$ . Une source de courant continu 10 alimente au travers d'un inverseur 11 les deux électrodes 6 et 8 de la cellule ; lorsque l'électrode transparente et conductrice 6 forme la cathode du dispositif, les cations d'argent  $Ag^+$  viennent s'y déposer pour former un dépôt d'argent 12 de faible épaisseur et dont la plus ou moins grande transparence, variable avec ladite épaisseur, permet d'obtenir l'atténuation voulue du flux lumineux F lors de sa traversée de l'atténuateur 1. Si l'on veut au contraire diminuer l'atténuation obtenue et par conséquent l'épaisseur de la couche d'argent 12 déposée, sur l'électrode transparente 6, on inverse alors le sens du courant avec l'inverseur 11 et l'électrode 6 devenant l'anode, l'épaisseur du dépôt d'argent diminue.

Les dispositifs connus dont le principe général vient d'être rappelé en se référant à la figure 1 possèdent néanmoins certaines limitations et inconvénients parmi lesquels on peut citer les principaux suivants : le temps de réponse de l'atténuateur électrolytique à la nécessité d'une variation dans l'épaisseur de la couche de métal absorbant la lumière est relativement long et couramment par exemple de l'ordre de 0,5 à 1 s, ce qui peut être gênant pour toute une catégorie d'applications d'optique ; de plus, l'épaisseur de la couche ainsi obtenue est forcément limitée car au delà d'un certain seuil, cette couche n'est plus stable et tend d'elle-même à se décoller. Il en résulte, de façon

pratique, qu'il est difficile avec un appareil du genre de celui de la figure 1, ne comportant qu'une seule couche absorbante, de dépasser un taux d'atténuation de 99%. Pour certaines applications, cette valeur reste

5 insuffisante.

La présente invention a précisément pour objet un atténuateur électrolytique de flux lumineux qui permet d'une manière simple et efficace de s'affranchir des inconvénients précédents.

10 Cet atténuateur, du genre de ceux qui comprennent dans un boîtier transparent de forme générale aplatie, comportant un fond et un couvercle plans parallèles et fermé par un mur latéral, un cache délimitant dans ce fond et dans ce couvercle une fenêtre de

15 passage d'un faisceau lumineux au travers du boîtier, ledit boîtier étant rempli d'un électrolyte dans lequel baignent une contre électrode métallique en un métal de même nature chimique que celui des cations de l'électrolyte et, sur la fenêtre une électrode conductrice et

20 transparente sur laquelle se forme un dépôt d'épaisseur variable de ce métal en fonction du sens et de l'intensité du courant électrique traversant l'électrolyte, se caractérise en ce que l'électrode conductrice et transparente se compose de deux parties situées respective-

25 ment sur les faces internes du fond et du couvercle du boîtier et traversées successivement par le faisceau lumineux.

Le fait d'avoir, selon l'invention, une électrode conductrice transparente qui se compose de deux

30 parties distinctes et traversées successivement par le faisceau lumineux, permet de disposer de deux couches métalliques absorbantes en série sur le trajet du faisceau, tout en gardant la simplicité de fonctionnement

35 des atténuateurs de l'art antérieur. Chacun des deux dépôts métalliques gardant une valeur compatible avec

le risque de décollement du métal de l'électrode, on réalise ainsi néanmoins une épaisseur traversée par la lumière telle que l'on peut dépasser très sensiblement, à l'aide des deux couches en série, une atténuation de 99%.

Selon une caractéristique de la présente invention, la contre électrode est située sensiblement dans un plan médian entre le fond et le couvercle du boîtier.

Selon une autre caractéristique, le mur latéral du boîtier transparent constitue en même temps le cache délimitant les fenêtres dans le fond et dans le couvercle et possède un embrèvement médian dans lequel se trouve placée la contre électrode métallique.

L'atténuateur électrolytique, objet de la présente invention, qui comporte deux dépôts métalliques, l'un sur le fond, et l'autre sur le couvercle du boîtier de la cellule électrochimique, permet ainsi :

- d'augmenter l'intensité de courant global traversant l'électrolyte tout en maintenant au niveau de chaque électrode une densité de courant acceptable ;
- de faire passer le flux lumineux à travers deux couches métalliques identiques et d'obtenir par conséquent une atténuation beaucoup plus importante.

Les potentiels appliqués à chaque électrode active sont les mêmes que pour les cellules simples de l'art antérieur et la quantité de métal déposée sur chaque électrode n'est pas augmentée.

Par ailleurs, on peut remarquer que dans les atténuateurs selon l'invention, une seule couche conductrice transparente supplémentaire est interposée sur le trajet du faisceau lumineux dans l'état neutre de la cellule. Autrement dit, en l'absence de toute atténuation, l'affaiblissement de la transmission du système complet n'est que très peu augmentée par rap-

port aux dispositifs antérieurs qui ne comportaient qu'une seule face métallisable.

Enfin, l'atténuateur électrolytique selon l'invention peut permettre au choix d'augmenter l'atténuation en valeur absolue ou, pour une atténuation égale, d'améliorer considérablement le temps de réponse de la cellule électrochimique.

De toute façon l'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de deux exemples de mise en oeuvre qui seront donnés à titre illustratif et non limitatif en se référant aux figures 2 et 3 ci-jointes sur lesquelles :

- la figure 2 représente un atténuateur électrolytique selon l'invention dont la fenêtre de passage du faisceau lumineux est définie par des caches ;

- la figure 3 représente une variante de mise en oeuvre de l'atténuateur électrolytique, objet de l'invention, dans laquelle la fenêtre de passage du faisceau lumineux est définie par le mur latéral du boîtier lui-même.

Sur la figure 2, on a représenté un atténuateur électrolytique de flux lumineux dans lequel on retrouve la plupart des éléments de l'atténuateur de l'art antérieur décrit sur la figure 1, à savoir : un boîtier 1 comportant un fond 2 et un couvercle 3 transparents, un mur latéral de fermeture 5 servant à contenir l'électrolyte 4 qui baigne la contre électrode d'argent épais 8 et les deux électrodes transparentes et conductrices en oxyde métallique 6a contre la face interne du couvercle 3 et 6b contre la face interne du fond 2. La source électrique 10 alimente en parallèle les deux demi cellules électrochimiques 4a et 4b au travers de l'inverseur 11. Le flux lumineux F pénètre dans le boîtier 1 par la fenêtre 9.

La différence essentielle et fondamentale de

ce dispositif nouveau par rapport à celui de la figure 1 réside dans le fait que l'électrode conductrice transparente 6 est dédoublée en deux parties 6a et 6b donnant lieu ainsi à un double dépôt, 12a pour l'électrode 6a et 12b pour l'électrode 6b, d'argent métallique atténuateur du flux lumineux F.

Le fait d'avoir augmenté la surface utile de l'électrode active 6 par rapport à l'art antérieur, permet ainsi non seulement d'augmenter la vitesse de réponse de l'atténuateur mais permet également, en conservant une densité de courant maximale donnée dans chacune des cellules 4a et 4b d'éviter que ne se produisent au voisinage de l'électrode transparente 6, des réactions secondaires nuisibles au bon fonctionnement du système et pouvant influencer sur sa durée de vie, la tenue de l'électrode active et la réversibilité des réactions d'échange ionique. De plus, un atténuateur électrolytique conforme au schéma de la figure 2 permet d'obtenir une atténuation qui peut atteindre sans difficulté la valeur de 99,99%.

Dans l'exemple de la figure 3, on retrouve encore une fois les éléments communs aux atténuateurs des figures 1 et 2, mais cette fois, le mur latéral de fermeture 5 remplit une double fonction ; d'une part, ses prolongements 13 et 14 constituent les caches qui délimitent la fenêtre d'entrée 9 du flux lumineux F au niveau du fond 2 et du couvercle 3 ; d'autre part, le mur 5 possède un embrèvement 15 baigné par l'électrolyte 4 qui sert de logement à la contre électrode d'argent épais 8. Dans l'atténuateur de la figure 3, on trouve, conformément à l'invention, deux dépôts d'argent 12a et 12b sur les parties supérieure 6a et inférieure 6b de l'électrode transparente conductrice en oxyde métallique.

Le fonctionnement et les avantages de l'atténuateur de la figure 3 sont les mêmes que ceux de l'atténuateur de la figure 2.

REVENDICATIONS

1. Atténuateur électrolytique de flux lumineux du genre de ceux qui comprennent dans un boîtier transparent (1) de forme générale aplatie, comportant un fond (2) et un couvercle (3) plans parallèles et fermé par un mur latéral (5), un cache (7) délimitant dans ce fond (2) et dans ce couvercle (3) une fenêtre (9) de passage d'un faisceau lumineux (F) au travers du boîtier (1), ledit boîtier étant rempli d'un électrolyte (4) dans lequel baignent une contre électrode métallique (8) en un métal de même nature chimique que celui des cations de l'électrolyte et, sur la fenêtre, une électrode conductrice et transparente (6) sur laquelle se forme un dépôt d'épaisseur variable de ce métal en fonction du sens et de l'intensité du courant électrique traversant l'électrolyte, caractérisé en ce que l'électrode conductrice et transparente (6) se compose de deux parties (6a, 6b) situées respectivement sur les faces internes du fond (2) et du couvercle (3) du boîtier (1) et traversées successivement par le faisceau lumineux.

2. Atténuateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la contre électrode (8) est située sensiblement dans un plan médian entre le fond (2) et le couvercle (3) du boîtier (1).

3. Atténuateur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le mur latéral (5) constitue en même temps le cache délimitant les fenêtres (9) dans le fond (2) et dans le couvercle (3) et possède un embrèvement médian (15) dans lequel se trouve placée la contre électrode métallique (8).

1/2



